



TITLE:

9.ニッケル-カーボン系の一方向凝固(液体金属の構造および物性に関するシンポジウム,研究会報告)

AUTHOR(S):

松本, 昇; 三沢, 輝起

CITATION:

松本, 昇 ...[et al]. 9.ニッケル-カーボン系の一方向凝固(液体金属の構造および物性に関するシンポジウム,研究会報告). 物性研究 1972, 17(4): 310-311

ISSUE DATE:

1972-01-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/88391>

RIGHT:

one — speciesいずれのモデルが実体を捉えているかを追求していくことが期待される。

なお最近 Mori, Okamoto, Isa は expandable lattice model に新しい近似法として mean correlation の近似を導入し, Lennard — Jones のポテンシャルをもつ系の熱力学的性質をくわしく調べており, 従来の近似にくらべてかなりの改良が期待されるようである。

9. ニッケル — カーボン糸の一方方向凝固

東 北 大 金 研 松 本 昇

東北大大学院 (工) 三 沢 輝 起
(現在 住友金属工業 K. K)

Ni — C 合金 (共晶濃度附近) は, 鑄鉄の場合と同様, 凝固時に黒鉛を晶出するが, この黒鉛の顕微鏡的形態には球状および片状の二つがあることが知られている。両形態の生成機構を研究する段階で, 150 ppm 程度の硫黄を添加した Ni—C (飽和) 溶湯を, 下端に水冷銅ブロックを当てた管状鑄型に注ぎ, 一方方向凝固したところ, 得られたインゴットの縦断面に, 球状および片状黒鉛が別々に晶出した層が凝固方向に垂直に交互に配列した縞状マクロ組織が現われた。そこでこの縞状組織の生因について実験的に検討した。

その結果, 凝固速度が $5 \sim 30 \text{ mm/min}$ のとき, 硫黄濃度が $50 \sim 200 \text{ ppm}$ で縞状組織が発達し, この濃度が低いとインゴット全体の黒鉛形態は球状に高いと片状となる。また縞模様の特徴として, 片状層および球状層の厚さはそれぞれ $1 \sim 3$ および $1 \sim 30 \text{ mm}$ であり, 片状層内には凝固方向に成長した多数のデンドライトがある。凝固の順序で, 片状層から球状層に移り変る境界は, 多少の凹凸はあるが, 判然としている。一方, 球状部から片状部に変る境界には黒鉛の両形態が混在する領域がある等のがわかった。

さらに放射性同位元素 ^{35}S を用いたオートラジオグラフで硫黄の分布状態

を調べたところ、硫黄は球状部では、結晶粒界およびマトリックス中に点在して存在し、片状部では、比較的均一に分布していた。また片状層→球状層の境界附近に多少の濃縮が認められた。

これらの実験結果から縞状組織の生成機構を考えると、球状層は融液中の或る程度以上に過冷却された領域内で、同時に多数の結晶核が発生し、これらの成長によって形成される。このとき急激な潜熱の放出によって過冷却は解消される。次いで片状層は比較的平滑な凝固界面の前進によって形成される。このとき固液界面前方には薄い硫黄の濃縮層が出来て界面の前進を抑制する。したがってこの時期の潜熱放出率は小さく固液界面前方に過冷却層を形成する。この二つの過程の交互反復により縞状マクロ組織が形成されると言う現象論的な説明が可能である。

ただし、何故に「同時に多数の凝固核が発生するか？」と言う様ないくつかの問題点が残され、これらについては現在検討中である。